

Een vergelijkende prestatiestudie van de departementen van de Katholieke Universiteit Leuven

door Z. DEGRAEVE*, M. LAMBRECHT* en V. VAN PUYENBROECK*

I. INLEIDING

In deze studie beantwoorden we de vraag "Hoe presteren de verschillende departementen van K.U.Leuven t.o.v. elkaar?". Gebruik makende van de Data Envelopment Analysis techniek met gegevens ons verstrekt door de universitaire overheid voor het academiejaar 1991-1992, berekenen we een relatieve prestatiescore voor elk departement. De prestatiescores laten ons toe een rangschikking op te stellen. Voor een minder presterend departement beantwoorden we eveneens de vraag "Welke beleidsbeslissingen kunnen genomen worden opdat het departement tot de groep der best presterenden zou gaan behoren?"

Volgens ministerieel dekreet bestaat de opdracht van een universiteit uit (1) het verstrekken van onderwijs, (2) het leveren van wetenschappelijk onderzoek en (3) uit maatschappelijke dienstverlening. Hiertoe beschikt zij over technische en financiële middelen. Het evalueren van het nuttig aanwenden van deze middelen door de 36 departementen van de Katholieke Universiteit Leuven vormt het doel van dit onderzoek.

* Faculteit Economische en Toegepaste Economische Wetenschappen, K.U.Leuven, Leuven.

De auteurs danken van harte Algemeen Beheerder van de K.U.Leuven Prof. Dr. K. Tavernier, de heren F. Bellefroid en W. Dehandschutter van de dienst Studie en Planning voor de bereidwillige verstrekking van de gegevens.

Ons steunende op het dekreet voor het universitair onderwijs onderscheiden we volgende drie outputs voor elk departement: (1) de onderwijsinspanning, gemeten door het aantal ingeschreven studenten, (2) de hoeveelheid toegepast en (3) fundamenteel onderzoek die beiden een facet van de onderzoeksinspanning belichten. Om deze inspanningen te leveren beschikken de departementen essentieel over twee inputs: (1) het academisch en assisterend academisch personeel en (2) de financiële werkingsmiddelen toegewezen door de universitaire overheid. Via de Data Envelopment Analysis (DEA) berekenen we een relatieve prestatiescore voor elk departement op basis van deze gegevens. Deze prestatiescores laten ons dan toe om een rangschikking op te stellen. De kracht van de DEA techniek is tweemaal. Ten eerste is de kennis van het functioneel verband dat uitdrukt *hoe* een specifiek departement haar inputs omzet in haar outputs totaal overbodig, m.a.w. het is een niet-parametrische techniek. Ten tweede is het eveneens onnodig om een externe absolute prestatie maatstaf te poneren. De prestaties van elk departement worden enkel geëvalueerd ten opzichte van de prestaties van alle andere in de analyse betrokken departementen. Zo bekomen we een *relatieve* prestatiescore. Daarenboven laat de DEA techniek ons toe om voor de minder presterende departementen beleidsopties voor de toekomst af te leiden. Zij is in staat om de inputverminderingen en eventueel outputvermeerderingen aan te geven die noodzakelijk zijn om de prestaties van zo'n departement te sturen tot deze van de relatief best presterenden.

De indeling van dit artikel is als volgt. In sectie II introduceren we de DEA techniek die we als analyse methode gebruikt hebben. Sectie III bespreekt de gegevens en verklaart de outputs en de inputs van elk departement. De onderzoeksresultaten, nl. de prestatiescores samen met de beleidsopties, worden besproken in sectie IV. Een steeds wederkerende discussie in verband met prestatie metingen betreft het onderscheid tussen efficiëntie en effectiviteit. In sectie V gaan we daarop verder in alvorens te besluiten met enkele suggesties voor verder onderzoek in sectie VI.

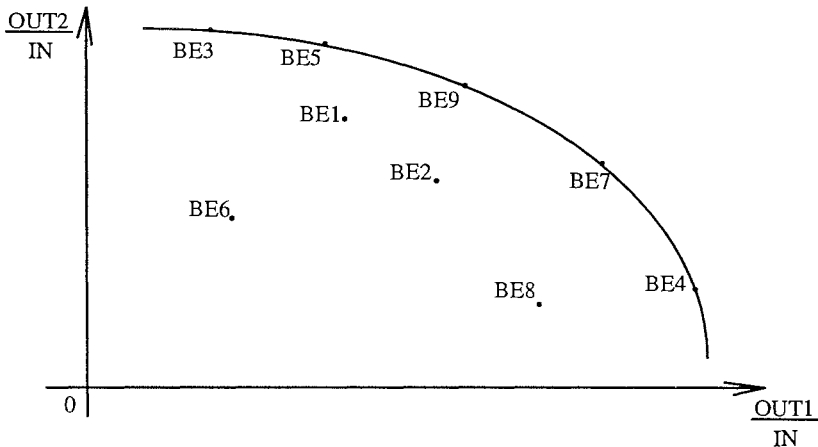
II. DE DATA ENVELOPMENT ANALYSIS TECHNIK

Prestatievergelijking tussen instellingen in niet-winstgevende sectoren vormde reeds op het einde van de jaren '50 een studieobject voor wetenschappers. De Nobelprijswinnaar economie, Koopmans, defi-

nieerde technische efficiëntie als volgt: "een producent is technisch efficiënt indien een stijging in een output een stijging in minstens één input vereist en indien een vermindering in een bepaalde input een stijging van minstens één andere input of een daling van minstens één output vereist." Farrell (1957) slaagde er als eerste in om op basis van geobserveerde input- en outputgegevens, de technische efficiëntie van een organisatie te berekenen.

Data Envelopment Analysis (Charnes, Cooper en Rhodes (1978)) vond haar oorsprong in bovenstaande denkwijze. Figuur 1 stelt grafisch de relatieve efficiëntie voor van verschillende fictieve beslissingseenheden ($BE_i, i = 1, 2, \dots, 9$) die gebruik maken van één input voor de produktie van twee outputs. De horizontale en verticale as geven respectievelijk de verhouding aan van de geproduceerde eerste ($\frac{OUT1}{IN}$) en tweede ($\frac{OUT2}{IN}$) output tot de benodigde input. In DEA vergelijkt men de prestatie van elke beslissingseenheid, in ons geval de departementen, met de prestaties van alle andere in de analyse betrokken beslissingseenheden. De best presterenden, zijn diegenen die hun inputs op de meest efficiënte manier omzetten in outputs. Best presterende beslissingseenheden presteren daarom slechts best relatief t.o.v. de anderen. In DEA vormen de best presterenden ruimtelijk een grenslijn (Fig. 1), de efficiënte grenslijn genoemd. Minder goed presterende beslissingseenheden hebben meer middelen nodig

FIGUUR 1
De efficiënte grenslijn



om evenveel of zelfs minder te produceren en zullen zich op enige afstand van de grenslijn bevinden (Fig. 1). Hun inefficiëntie wordt weergegeven door die afstand. De efficiënte grenslijn omhult als het ware alle beslissingseenheden. Vandaar de naam van de *Data Envelopment Analysis* techniek. Het feit dat we een efficiënte grenslijn zoeken is erg belangrijk, DEA kan daardoor juist als een "benchmarking" techniek gebruikt worden. Deze werkwijze staat in fel contrast met de typische econometrische schattingsmethoden die eerder het beschrijven van het "gemiddeld" gedrag tot doel hebben.

Sinds de introductie van DEA in 1978 is er een explosie gevolgd van toepassingen. Deze toepassingen situeren zich vooral in het bankwezen voor het meten van de relatieve efficiëntie van bankfilialen, de ziekenhuissector voor prestatiemetingen van hospitalen en verzorgingsinstellingen en het onderwijs voor de analyse van eventuele prestatieverschillen tussen private en gesubsidieerde instellingen, voor de vergelijking tussen universiteiten, enz....

Tot slot willen we nog even benadrukken dat DEA de technische efficiëntie meet (een zuivere vergelijking van inputs en outputs) en niet de zogenaamde allocatieve efficiëntie. Voor dit laatste spelen de *prijzen* van inputs en outputs een belangrijke rol. DEA is daarenboven een volstrekt deterministische benadering, en laat dus geen ruimte voor stochastische elementen.

Elk van de boven aangehaalde assumpties zijn vatbaar voor kritiek. Het hoeft de lezer dan ook niet te verwonderen dat er naast de niet-parametrische, deterministische DEA techniek er tal van andere technieken ontwikkeld zijn zoals Stochastische Frontier methoden van het parametrische type. Kenmerkend bij al deze methoden is evenwel het zoeken naar een omhullende, "best practice" grenslijn en dit in tegenstelling met de methoden die de gemiddelde prestaties meten.

Concreet, het toepassen van de DEA techniek op de departementen van de K.U.Leuven voor de hoger vermelde 2 inputs en 3 outputs (zie sectie III voor meer details), gebeurt door het oplossen van het volgende probleem voor elk departement k ($k = 1, 2, \dots, 36$):

Louter op basis van kwantitatieve gegevens omtrent de outputs (O_{rk} , $r=1,2,3$; $k=1,2,\dots,36$) en de inputs (I_{sk} , $s=1,2$; $k=1,2,\dots,36$) wordt de prestatiescore van departement k , h_k , berekend als de verhouding van gewogen outputs tot gewogen inputs in de doelfunctie (2.1) met wegingsfactoren (v_{rk} , $r=1,2,3$) voor de outputs en wegingsfactoren (u_{sk} , $s=1,2$) voor de inputs. De wegingsfactoren (1 set per departe-

$$\text{Max } h_k = \frac{\sum_{r=1}^3 v_{rk} * O_{rk}}{\sum_{s=1}^2 u_{sk} * I_{sk}} \quad (2.1)$$

subject to

$$\frac{\sum_{r=1}^3 v_{rk} * O_{rj}}{\sum_{s=1}^2 u_{sk} * I_{sj}} \leq 1 \quad j=1, 2, \dots, 36 \quad (2.2)$$

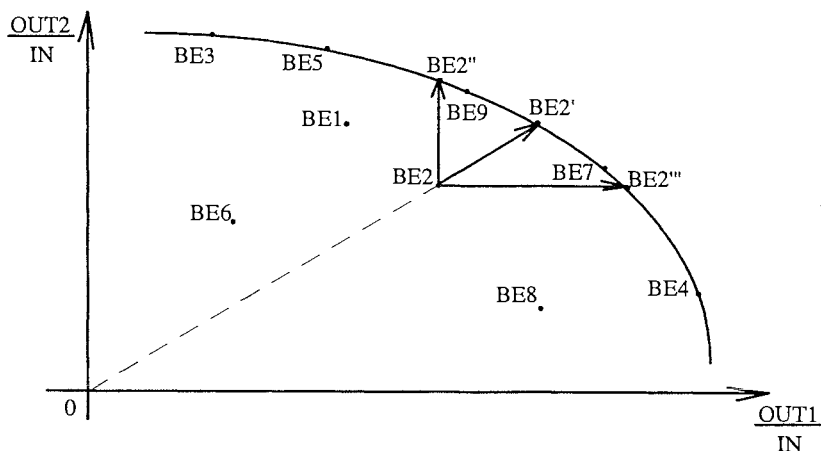
$$\begin{aligned} v_{rk} &\geq \varepsilon & r=1, 2, 3 \\ u_{sk} &\geq \varepsilon & s=1, 2 \end{aligned} \quad (2.3)$$

ment k) zijn zodanig dat ze voor elk departement de grootst mogelijke prestatiescore nastreven. Ze worden door middel van een stelsel mathematische ongelijkheden (2.2) berekend. Deze voorwaarden (2.2) impliceren dat de prestatiescore van alle in de analyse betrokken departementen j ($j=1,2,\dots,36$), indien deze met de beste gewichten van het departement k zou berekend worden, de waarde van 100% niet mag overschrijden. Ongelijkheden (2.3) leggen voor technische redenen een benedengrens van ε op, een zeer klein getal, bijvoorbeeld $\varepsilon=0.0001$.

Een prestatiescore gelijk aan 1 (= 100%) is het ultieme doel. Een prestatiescore kleiner dan 1 wijst er op dat er reeds andere departementen j ($j \neq k$ in ongelijkheden (2.2)) zijn die 100% presteren zelfs met de beste gewichten voor het departement waarvoor de score berekend wordt. Voor deze departementen geeft DEA aan in welke mate de inputs en outputs moeten bijgestuurd worden om de prestaties te verbeteren. Bovenstaand mathematisch programmeringsprobleem laat zich na een kleine omvorming herleiden tot een standaard lineair programma.

De manier waarop de DEA techniek een optimaal presterende versie van een relatief niet-optimaal presterend departement voorstelt is weergegeven in Figuur 2. Om de niet-optimaal presterende beslissingseenheid 2 (BE2) beter te laten presteren moet het toekomstig beleid erop gericht zijn dat er een evolutie *naar* de efficiënte grenslijn toe wordt gerealiseerd. De DEA techniek suggereert een radiale evolutie vanuit de oorsprong. Aldus wordt de optimaal presterende versie BE2' verkregen volgens de lijn $(0, BE2, BE2')$. De verhouding

FIGUUR 2
De efficiënte versie van een inefficiënt departement



van het lijnstuk $(0, BE2)$ tot het lijnstuk $(0, BE2')$ stelt grafisch de prestatiescore van beslissingseenheid 2 ($h_{BE2}((0, BE2)/(0, BE2'))$) voor. In Figuur 2 merken we dat $BE2'$ gelegen is tussen twee relatief optimaal presterende beslissingseenheden op de efficiënte grenslijn, nl. $BE9$ en $BE7$. Deze beide beslissingseenheden krijgen een relatieve prestatiescore van 1 indien deze berekend wordt met de beste input- en outputgewichten van $BE2$. Ze vormen de *referentieset* van $BE2$. De referentieset van een relatief niet-optimaal presterende beslissingseenheid laat ons toe om de inputverminderingen en eventueel ook de outputvermeerderingen te berekenen die noodzakelijk zijn om een optimaal presterende beslissingseenheid te verkrijgen. Dit zijn belangrijke beleidsopties die ons leren waar en hoe ingegrepen moet worden.

Voor een relatief niet-optimaal presterende beslissingseenheid zijn er nog vele andere evoluties naar de efficiënte grenslijn mogelijk. Op Figuur 2 hebben we er nog twee als voorbeeld gegeven. Voor $BE2$ kunnen een zuiver verticale evolutie leidend naar de efficiënte versie $BE2''$ of ook een zuiver horizontale evolutie leidend naar de efficiënte versie $BE2'''$ gerealiseerd worden. Iedere andere evolutie naar de efficiënte grenslijn toe komt met een stel andere inputverminderingen en eventueel outputvermeerderingen overeen. Dit zijn telkens ande-

re combinaties van beleidsopties die managers de mogelijkheid bieden alternatieve strategieën te vergelijken en de beste te selecteren. Vooral voor redenen van consistentie stellen we in deze paper de inputverminderingen en eventueel outputvermeerderingen voor die een radiale evolutie naar efficiëntie zullen realiseren. In een toekomstig onderzoek kunnen we het genereren van alternatieve beleidsopties en het selecteren van de beste strategie bestuderen.

Tenslotte zijn we ook in staat een correctie voor schaafeffecten door te voeren. Wanneer een vermeerdering van de inputs gepaard gaat met een grotere dan proportionele toename van de outputs doen zich toenemende schaafeffecten voor. We spreken van afnemende schaafeffecten als een vermeerdering van de inputs een kleinere dan proportionele toename van de outputs voor gevolg heeft. Het overgangsg gebied wordt gekenmerkt door een situatie van constante schaafeffecten. Indien echter een departement zich in een situatie van toenemende of afnemende schaafeffecten bevindt wijst dit op een vorm van inefficiëntie die niet te wijten is aan technische of produktieve factoren maar louter op basis van de schaal gegeven wordt. De aangepaste DEA techniek die we hier toepassen (Banker, Charnes en Cooper (1984)) laat toe om voor elk departement te bepalen welke situatie van schaafeffecten zich voordoen, daarvoor te corrigeren en een relatieve prestatiescore te berekenen die zuiver produktieve efficiëntie zal meten¹. Uit deze analyse volgt dat het aantal relatief optimaal presterende departementen zal toenemen daar alle departementen die relatief niet-optimaal presteren als gevolg van hun schaal nu beter geëvalueerd zullen worden. Dit leidt niet alleen tot een stijging van het aantal relatief optimaal presterende departementen maar ook tot een algemene stijging van de relatieve prestatiescores.

III. SELECTIE DER OUTPUTS EN INPUTS

Als antwoord op de twee fundamentele vragen: (1) "Wat zijn de doelstellingen van een departement?" en (2) "Wie of wat stelt een departement in staat om deze doelstellingen te realiseren?" onderscheiden we respectievelijk de outputs en de inputs. We bespreken dit in deze sectie. De dienst Studie en Planning van de K.U.Leuven bezorgde ons de gegevens voor het academiejaar 1991-1992.

A. Output 1: de onderwijsinspanning

Als eerste output kiezen we het aantal studenten dat de lessen volgt. Er zijn vier categorieën: (1) de studenten eerste cyclus (kandidatuurstudenten), (2) de studenten tweede cyclus (licentiestudenten), (3) studenten in de aanvullende studies (GAS) en (4) studenten in de gespecialiseerde studies (GGS). Dit totale aantal studenten is de weergave van de onderwijsinspanning die de professoren (ZAP) en assiterend academisch personeel (AAP) leveren. Het al dan niet behalen van een diploma wordt hierbij niet in aanmerking genomen. We stellen in deze studie dat voor elke student dezelfde onderwijsinspanning geleverd wordt, ongeacht het slagen of falen. Eenvoudig sommen van alle studenten geeft echter geen juiste weergave van de onderwijsinspanning die een departement levert. We corrigeren tweemaal.

Een eerste correctie houdt rekening met de verschillen in tijd, aandacht en werkingsmiddelen die een student vraagt naargelang de studierichting. Bijvoorbeeld, het onderwijs in de Toegepaste Wetenschappen dat intensief gebruik maakt van laboratoriumzittingen met dure apparatuur vraagt duidelijk meer personeel en werkingsmiddelen dan noodzakelijk voor het onderwijs in bijvoorbeeld de Rechten en Notariaat. De overheid erkent dit bij het toewijzen van middelen: studenten van verschillende departementen worden verschillend gesubsidiëerd. Het verschil in subsidiëring zorgt voor een verschil in de inputzijde (personeel en werkingsmiddelen) zonder een overeenkomstig verschil aan de outputzijde (aantal studenten). Dit zou leiden tot een foutieve evaluatie van departementen die, door de aard van hun onderwijs, per student méér middelen moeten inzetten. Daarom vermenigvuldigen wij de studentenaantallen van alle departementen met een corresponderende *subsidiëringsfactor*, trouwens ook toegepast door de overheid in de middelenallocatie. Bijvoorbeeld, de subsidiëringsfactor voor een student Toegepaste Wetenschappen is 2.51; deze voor een student Rechten is 1.

Een tweede correctie betreft de onderwijsdienstverlening van de departementen onderling. Professoren verbonden met een bepaald departement doceren ook cursussen die gevolgd worden door studenten uit andere departementen. Denken we maar aan de rechtsvakken onderwezen aan het departement Toegepaste Economische Wetenschappen of de economische vakken onderwezen aan het departement Rechten en Notariaat. De dienstverleningsfactor, die deze bij-

komende onderwijsinspanning voorstelt, verhoogt het aantal studenten van een departement met een bepaald percentage ervan. Voor Kerkelijk Recht bijvoorbeeld is deze factor zeer hoog, nl. 4.62 terwijl Toegepaste Biologische Wetenschappen, met een dienstverleningsfactor van 0.07, bijna geen onderwijsdienstverlening doet aan andere departementen.

Het spreekt vanzelf dat de subsidiëeringsfactor enkel betrekking heeft op de studenten van het *eigen* departement. De dienstverleningsfactor wordt niet als een surplus gerekend op de eerste correctie doch wel afzonderlijk in rekening gebracht volgens de formule: gecorrigeerd aantal studenten = (totaal aantal studenten) * (subsidiëeringsfactor + dienstverleningsfactor)

B. Output 2: de onderzoeksinspanning

De departementen presteren ook onderzoek. De onderzoeksinspanning wordt hier geëvalueerd aan de hand van de ingezamelde fondsen uitgedrukt in miljoen BF. Onderzoek is een zeer moeilijk te kwantificeren begrip. Niet alle opgezette onderzoek leidt tot een goed resultaat en het belang van een resultaat, indien dit verkregen wordt, is ook relatief. In onze opinie zijn de ingezamelde onderzoeksfondsen per departement een objectieve uitdrukking van de "onderzoeksingesteldheid" van een departement en zijn ze zeker een indicatie voor de inspanning geleverd om ze te verwerven. We onderscheiden fundamenteel en toegepast onderzoek omdat beide soorten onderzoek een andere doelstelling nastreven.

1. Het fundamenteel onderzoek

Fundamenteel onderzoek wordt voornamelijk ondersteund door overheidsinstellingen zoals het Nationaal Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek (NFWO), het Instituut voor Wetenschappelijk Onderzoek in de Nijverheid en de Landbouw (IWONL), eveneens door de Inter-Universitaire Attractiepolen (IUA) en de Geconcerteerde Onderzoeksacties (GOA). Naast de logistieke ondersteuning rekenen we hierin ook alle mandaten en bursalen met een gemiddelde kostprijs van 1.6 miljoen BF per jaar. Hoewel de taak van de persoon die het wetenschappelijk mandaat uitvoert overeenstemt met het profiel van een "assistent" wordt deze persoon niet bij de input "personeel" gerekend. Het verwerven van een mandaat stelt namelijk een departe-

ment in staat zijn onderzoeksactiviteit uit te breiden en wordt zo als een verdienste op onderzoeksvlak beschouwd.

De ingezamelde onderzoeksfondsen worden gecorrigeerd voor de investeringen in duurzaam onderzoeksmateriaal. Dit is een onderzoeksinspanning die verder reikt dan het bestudeerde academiejaar 1991 - '92. Zoniet zouden alle departementen die in dit academiejaar een belangrijke investering deden een veel betere prestatiescore behalen dan ze werkelijk verdienen. Tevens worden bijkomende uitgaven voor algemeen technisch personeel niet meegerekend omdat deze uitgaven meer karakteriserend zijn voor de aard van het onderzoek dan wel voor de departementale inspanning ervan.

2. Het toegepast onderzoek

Het toegepast onderzoek wordt gemeten aan de hand van alle onderzoeksgelden die niet op fundamenteel wetenschappelijk onderzoek betrekking hebben. De financiering gebeurt door privé ondernemingen en andere instellingen dan deze vermeld bij de bespreking van het fundamenteel onderzoek. De bedrijfswereld kan immers een beroep doen op de K.U.Leuven voor het bestuderen van toegepast wetenschappelijke problemen. Het bedrag dat in onze studie in rekening wordt gebracht is eveneens gecorrigeerd voor investeringen in duurzaam materiaal en bijkomende uitgaven voor algemeen technisch personeel om hoger vermelde redenen.

C. Input 1: het personeel

Het personeel is de meest fundamentele bouwsteen van een universiteit; doceren, organiseren, onderzoek,... behoren tot hun taken. Het personeel geeft de primaire doelstelling van de universiteit vorm. We sommeren per departement het zelfstandig academisch personeel (ZAP, de professoren), het assisterend academisch personeel (AAP, de assistenten) en het algemeen technisch personeel (ATP, de bedienden). Voor deze input houden we enkel rekening met het personeel op staatstoelage. Zij zijn het immers die de outputs realiseren. Dubbel telling met mandaten die de onderzoeksinspanning meten wordt zo vermeden.

D. Input 2: de werkingsmiddelen

De werkingsmiddelen zijn de financiële middelen die de universiteit aan de departementen toewijst om hun taak te vervullen. De aanwending van deze werkingsmiddelen behoort tot de discretie van het departement. Ze worden in realiteit voornamelijk gebruikt voor administratieve en didactische doeleinden.

Het goed aanwenden van deze werkingsmiddelen heeft steeds een impact op de in deze studie beschouwde outputs. Het uitbouwen en onderhouden van een bibliotheek van wereldklasse op basis van de werkingsmiddelen bijvoorbeeld kan geëvalueerd worden doordat het bezit van zo'n bibliotheek moet leiden tot het aantrekken van meer studenten en onderzoekers. Dit is dan de overeenkomstige toename in de outputs.

IV. DE PRESTATIESCORES EN BELEIDSOPTIES

De prestatiescores van de verschillende departementen samen met hun schaaffect zijn te vinden in Tabel 1. Een positief getal voor het schaaffect duidt aan dat het corresponderende departement zich bevindt in een situatie van relatief toenemende schaaffecten. Een negatief getal duidt op relatief afnemende schaaffecten.

De volgende conclusies springen in het oog:

- 13 van de 36 departementen presteren relatief optimaal (= 36%)
- de mediaan score bedraagt 0.815, de gemiddelde score is 0.785.

We slagen erin om de verschillen in de aard van de departementen weg te werken. Tot de relatief optimaal presterenden behoren zowel departementen uit de Toegepaste Wetenschappen (Elektrotechniek), de Humane Wetenschappen (Geschiedenis en Wijsbegeerte) als de Biomedische Wetenschappen (Motorische Revalidatie en Kinesithérapie).

In Tabel 2 geven we de inputverminderingen en eventueel outputvermeerderingen die noodzakelijk zijn om relatief niet-optimaal presterende departementen een relatieve prestatiescore van 1 te bezorgen. De kolom 'Huidig' geeft de gecorrigeerde gegevens weer zoals ze werden gebruikt in de DEA analyse. De kolom 'Delta' geeft dan de respectievelijke noodzakelijke veranderingen weer (een vermindering langs de inputzijde en een vermeerdering langs de outputzijde).

TABEL 1
Relatieve prestatiescore en schaaleffect van de departementen

DEPARTEMENTEN	PRESTATIE- SCORE	SCHAAL- EFFECT
Kerkelijk Recht	1.00	0.34
Wijsbegeerte	1.00	0.00
Criminologie	1.00	0.00
Toegepaste Economische Wetenschappen, Handelsingenieur en Actuariële Wetenschappen	1.00	-0.11
Geschiedenis	1.00	0.00
Psychologie, Sociale en Culturele Antropologie	1.00	-0.22
Natuurkunde	1.00	-0.03
Scheikunde (Faculteit Wetenschappen)	1.00	-0.01
Elektrotechniek	1.00	0.00
Architectuur en Ruimtelijke Ordening	1.00	0.00
Toegepaste Biologische Wetenschappen	1.00	0.00
Geneeskunde, Familiale en Seksuele Wetenschappen	1.00	-0.25
Motorische Revalidatie en Kinesithérapie	1.00	0.00
Sociologie	0.98	0.20
Rechten en Notariaat	0.97	-0.89
Latijn en Grieks	0.93	0.50
Kommunicatiewetenschappen	0.91	0.08
Wiskunde	0.84	-0.24
Oriëntalistiek	0.79	0.33
Biologie	0.79	-0.06
Archeologie en Kunstwetenschappen	0.78	0.24
Materiaalkunde	0.78	0.09
Economische Wetenschappen	0.76	-0.08
Computerwetenschappen en Informatica	0.71	0.37
Pedagogische Wetenschappen	0.68	0.09
Werktuigkunde (Mechanica)	0.65	-0.24
Godgeleerdheid	0.64	0.26
Politieke Wetenschappen	0.61	0.17
Linguïstiek (Romaanse en Germaanse Filologie)	0.54	-0.08
Apotheker	0.52	-0.26
Scheikunde (Faculteit Toegepaste Wetenschappen)	0.50	0.04
Maatschappelijke Gezondheidszorg	0.50	-0.28
Bouwkunde en Mijnbouw	0.46	0.04
Geologie en Geografie	0.42	0.11
Tandheelkunde	0.27	0.29
Lichamelijke Opvoeding	0.23	0.22

TABEL 2

Inputverminderingen en outputvermeerderingen nodig voor het behalen van een relatieve prestatiescore van 100%

DEPARTEMENTEN	Prestatie-score	Schaal-effect	Inputvermindering				Outputvermeerdering			
			Personeel		Werkingsmiddelen		Studenten		Fundamenteel Ond.	
			Huidig	Delta	Huidig	Delta	Huidig	Delta	Huidig	Delta
Kerkelijk Recht	1.00	0.34	4.05		0.6028		140.50		0.078	0.001
Wijdsbegeerte	1.00	0.00	35.15		2.0020		1518.00		21.624	0.001
Criminologie	1.00	0.00	23.55		1.157		296.10		1.869	19.970
TEW., Handelsingenieur en Actuariële Wet.	1.00	-0.11	114.53		12.924		4216.32		7.982	5.140
Geschiedenis	1.00	0.00	14.40		1.724		576.80		23.789	0.952
Psychol., Soc. en Cult. Antropologie	1.00	-0.22	62.45		5.359		2003.40		48.157	12.413
Natuurkunde	1.00	-0.03	95.17		11.203		661.32		131.716	11.362
Scheikunde (Faculteit Wetenschappen)	1.00	-0.01	103.77		27.003		1124.64		167.079	15.957
Elektrotechniek	1.00	0.00	70.65		14.034		1606.19		100.712	51.022
Architectuur en Ruimtelijke Ordening	1.00	0.00	26.05		3.016		937.20		0.149	27.570
Toegepaste Biologische Wetenschappen	1.00	0.00	100.01		16.557		2947.79		102.157	174.77
Geneeskunde, Fam. en Seks. Wet.	1.00	-0.25	325.36		67.056		6375.18		260.902	201.095
Motorische Revalidatie en Kinesiotherapie	1.00	0.00	15.22		6.676		1058.59		2.767	7.371
Sociologie	0.98	0.20	25.84	0.37	2.214	0.032	360.22	100.90	5.541	3.342
Rechten en Notariaat	0.97	-0.89	105.86	3.39	12.233	0.392	3563.28		30.100	19.238
Latijn en Grieks	0.93	0.50	15.02	0.93	1.191	0.074	87.36	253.30	10.954	0.106
Kommunikatiewetenschappen	0.91	0.08	17.29	1.55	2.637	0.237	754.73		2.864	4.158
Wiskunde	0.84	-0.24	26.83	4.33	2.567	0.414	748.44	43.30	27.661	1.320
Oriëntalistiek	0.79	0.33	19.69	7.35	1.823	0.379	420.00	43.70	17.240	1.896
Biologie	0.79	-0.06	51.42	10.74	9.256	1.932	629.64	434.00	58.876	25.946
Archeologie en Kunstwetenschappen	0.78	0.24	20.79	4.45	2.192	0.469	344.96	177.4	18.991	6.498
Materiaalkunde	0.78	0.09	40.74	8.60	8.695	1.836	410.68	605.80	35.125	43.863
Economische Wetenschappen	0.76	-0.08	45.61	10.99	4.156	1.001	463.60	267.00	34.373	12.447
Computerwetenschappen en Informatica	0.71	0.37	41.33	12.17	6.606	1.945	1007.87		26.083	35.289
Pedagogische Wetenschappen	0.68	0.09	40.90	12.95	4.037	1.279	715.50	129.53	17.061	26.739
Werktuigkunde (Mechanica)	0.65	-0.24	71.19	24.58	14.347	4.953	1902.32		22.538	14.391
Godgeleerdheid	0.64	0.26	37.47	13.49	2.116	0.762	531.00		14.759	0.983
Politieke Wetenschappen	0.61	0.17	20.61	8.01	2.179	0.847	370.16		6.444	8.240
Linguïstiek (Rom. en Germ. Fil.)	0.54	-0.08	67.20	30.71	7.348	3.358	1021.44		38.144	21.509
Apotheker	0.52	-0.26	66.38	31.44	14.356	6.799	1555.95		18.629	1.703
Scheikunde (Fac. TW)	0.50	0.04	36.88	18.51	6.394	3.209	799.77		7.489	11.956
Maatschappelijke Gezondheidszorg	0.50	-0.28	44.60	22.07	9.516	4.707	1168.74		2.481	5.197
Bouwkunde en Mijnbouw	0.46	0.04	33.06	17.96	6.918	3.757	701.57		9.927	7.828
Geologie en Geografie	0.42	0.11	38.16	22.21	5.016	2.919	415.80	133.00	19.424	10.261
Tandheelkunde	0.27	0.29	49.79	36.26	9.935	7.235	626.94		4.976	6.789
Lichamelijke Opvoeding	0.23	0.22	65.35	50.00	9.167	7.014	702.78		2.628	3.502

Voor het bespreken van de resultaten verdelen we de departementen in 4 groepen naargelang het aantal personeelsleden:

- 1) kleine departementen: minder dan 25 personeelsleden (< 25)
- 2) middelgrote departementen: 25 tot 50 personeelsleden (25 - 50)
- 3) grote departementen: 50 tot 75 personeelsleden (50 - 75)
- 4) grootste departementen: meer dan 75 personeelsleden (> 75)

Enkele gegevens en de bevindingen voor elke groep worden in Tabel 3 voorgesteld. Daarin zien we dat de groepen van de kleine en de grootste departementen relatief zeer goed presteren terwijl er zich op enkele uitzonderingen na problemen voordoen voor departementen van gemiddelde grootte. Dit resultaat op zich is belangrijk vanuit beleidsstandpunt. De kleine departementen worden op een meer informele manier geleid terwijl de grootste departementen over een sterk geformaliseerde managementstructuur beschikken. Het beleid van de middelgrote en grote departementen is echter enkel deels geformaliseerd en geschiedt ook nog vaak informeel. Misschien ligt dit "getting stuck in the middle" syndroom aan de basis van de lagere prestatiescores. De universitaire overheid zal in de toekomst speciale aandacht moeten schenken aan objectieven voor departementen van gemiddelde grootte.

Voor elke groep houden we hier een korte bespreking. Deze analyse is niet exhaustief maar moet de lezer aanzetten om op deze basis zelf een opinie te vormen omtrent de resultaten. Ter vereenvoudiging beperken we ons tot een vergelijking binnen een bepaalde groep. Het is duidelijk dat de DEA techniek de vergelijking over de groepen heen heeft doorgevoerd.

A. Departementen met minder dan 25 personeelsleden

De onderzoeksresultaten voor deze groep worden in Tabel 4 samengevat. Het departement Criminologie dankt haar prestatiescore voor-

TABEL 3
Overzicht naar departementsgrootte

Aantal Personeelsleden	Aantal Departementen	Aantal Relatief Optimaal	Percent Relatief Optimaal	Gemiddelde Prestatiescore
<25	9	4	44	0.89
25-50	14	2	14	0.68
50-75	7	2	29	0.67
>75	6	5	88	0.99

al aan haar uitstekende inspanningen op het vlak van het toegepast onderzoek. Dit bedraagt in deze groep ongeveer 11 miljoen BF méér dan dit van het departement Politieke Wetenschappen, die de tweede grootste inspanning levert op dit vlak in deze groep.

Het departement Geschiedenis levert een belangrijke inspanning op het gebied van het fundamenteel onderzoek. Deze inspanning overtreft deze van alle andere departementen in die groep zij het niet in dergelijke mate als dit het geval was voor het toegepast onderzoek bij het departement Criminologie. Het gematigde gebruik van werkingsmiddelen en personeel samen met een redelijke onderwijsprestatie zorgt voor de goede prestatiescore.

De beide andere relatief optimaal presterende departementen in deze groep, nl. Motorische Revalidatie en Kinesithérapie en Kerkelijk Recht realiseren hun prestatiescore vooral door hun hoge onderwijsinspanning in vergelijking tot hun personeelsaantal en werkingsmiddelen. Het hogere budget aan werkingsmiddelen voor Motorische Revalidatie en Kinesithérapie wordt door de aard van de onderwezen materie verklaard.

Bemerk dat de departementen Kerkelijk Recht en Latijn en Grieks zich bevinden in een situatie van grote relatief toenemende schaafeffecten: een toename van hun inputs zal dus gepaard gaan met een meer dan proportionele toename van hun outputs. Alle departementen in deze groep, die door hun omvang weinig gebruik maken van inputs, bevinden zich trouwens in een situatie van toenemende schaafeffecten. Dit bevestigt onze intuïtie daaromtrent.

Het departement Politieke Wetenschappen realiseert de laagste relatieve prestatiescore in deze categorie. Uit de inputverminderingen en outputvermeerderingen besluiten we dat een overbestaffing van 8 op 20 personeelsleden en een teveel aan werkingsmiddelen van 850.000 BF op 2.180.000 BF de oorzaak zijn.

Alhoewel het departement Latijn en Grieks relatief goed presteert, zou om een score van 100% te behalen, de onderwijsinspanning en inspanning op gebied van toegepast onderzoek gevoelig moeten verhoogd worden. Het gecorrigeerde studentenaantal zou zelfs met 300% moeten toenemen, het toegepaste onderzoek eveneens! Men kan zich de vraag stellen of deze doelstelling ooit realiseerbaar is m.a.w. of een prestatiescore van 1 haalbaar is, voor dit departement. Zoals voorheen besproken echter, illustreren we hier slechts één van de vele mogelijke beleidsopties, nl. deze die een radiale evolutie naar de efficiënte grenslijn voorstelt. Andere (meer realistische) com

TABEL 4

Onderzoekresultaten voor de kleine departementen (1d25 personeelsleden)

DEPARTEMENTEN	Prestatie-score	Schaal-effect	Inputvermindering				Outputvermeerdering					
			Personeel		Werkings-middelen		Studenten		Fundamenteel Ond.		Toegepast Ond.	
			Huidig	Delta	Huidig	Delta	Huidig	Delta	Huidig	Delta	Huidig	Delta
Criminologie	1.00	0.00	23.55		1.157		296.10		1.869		19.970	
Geschiedenis	1.00	0.00	14.40		1.724		576.80		23.789		0.952	
Motorische Revalidatie en Kinesitherapie	1.00	0.00	15.22		6.676		1058.59		2.767		7.371	
Kerkelijk Recht	1.00	0.34	4.05		0.6028		140.50		0.078		0.001	
Latijn en Grieks	0.93	0.50	15.02	0.93	1.191	0.074	87.36	253.30	10.954		0.106	0.331
Kommunicatiewetenschappen	0.91	0.08	17.29	1.55	2.637	0.237	754.73		2.864	4.158	0.001	1.687
Oriëntalistiek	0.79	0.33	19.69	7.35	1.823	0.379	420.00	43.70	17.240		1.896	
Archeologie en Kunstwetenschappen	0.78	0.24	20.79	4.45	2.192	0.469	344.96	177.4	18.991		6.498	
Politieke Wetenschappen	0.61	0.17	20.61	8.01	2.179	0.847	370.16		6.444		8.240	

binaties van inputverminderingen en eventueel outputvermeerderingen kunnen berekend worden.

B. Departementen met 25 tot 50 personeelsleden

De resultaten voor deze groep worden in Tabel 5 verzameld. Opmerkelijk binnen deze groep is het grote aantal departementen met lage prestatiescores. Op de 14 departementen zijn er slechts 2 relatief efficiënt, nl. Wijsbegeerte en Architectuur en Ruimtelijke Ordening. Het departement Sociologie leunt echter zeer nauw aan bij deze twee en vertoont daarenboven ook nog toenemende schaaffecten. Er is echter geen éénduidige richting in de schaaffecten waar te nemen. De departementen vertonen zowel positieve als negatieve schaaffecten.

Wijsbegeerte realiseert haar prestatiescore dank zij belangrijke onderwijsdienstverlening en de inspanning op gebied van fundamenteel onderzoek. Deze twee outputs en een gematigd gebruik van de inputs compenseren het onbeduidende toegepast onderzoek inherent aan deze wetenschap.

Het departement Architectuur en Ruimtelijke Ordening levert een goede onderwijsinspanning en presteert veel toegepast onderzoek wat samen met de relatief lage inputs het weinige fundamenteel onderzoek compenseert. Opmerkelijk is de overeenkomst tussen dit departement en het departement Sociologie. Beiden hebben een gelijkaardige hoeveelheid inputs en ook de hoeveelheid toegepast onderzoek is hetzelfde. Het verschil in de onderwijsinspanning moet de oorzaak zijn van de iets lagere prestatiescore van Sociologie. Dit wordt ook bevestigd door de DEA analyse die voor Sociologie een gevoelige toename van de onderwijsinspanning suggereert om tot een betere relatieve prestatiescore te komen.

Tandheelkunde is het laagst gerangschikte departement binnen deze categorie. Haar relatief lage prestatiescore wordt veroorzaakt door het grote onevenwicht tussen de gebruikte inputs en de voortgebrachte outputs. Een vergelijking van dit departement met het departement Maatschappelijke Gezondheidszorg (prestatiescore = 0.50) werkt verhelderend. Maatschappelijke Gezondheidszorg presteert met 10% minder personeel en gelijke werkmiddelen een bijna tweemaal zo grote onderwijsinspanning en een gelijkaardige totale onderzoeksinspanning.

TABEL 5
Onderzoekresultaten voor de middelgrote departementen (25-50 personeelsleden)

DEPARTEMENTEN	Prestatie score	Schaal-effect	Inputvermindering				Outputvermeerdering					
			Personeel		Werkings-middelen		Studenten		Fundamenteel Ond.		Toegepast Ond.	
			Huidig	Delta	Huidig	Delta	Huidig	Delta	Huidig	Delta	Huidig	Delta
Wijsbegeerte	1.00	0.00	35.15		2.0020		1518.00		21.624		0.001	
Architectuur en Ruimtelijke Orde- ning	1.00	0.00	26.05		3.016		937.20		0.149		27.570	
Sociologie	0.98	0.20	25.84	0.37	2.214	0.032	360.22	100.90	5.541	3.342	27.545	
Wiskunde	0.84	-0.24	26.83	4.33	2.567	0.414	748.44	43.30	27.661		1.320	
Materiaalkunde	0.78	0.09	40.74	8.60	8.695	1.836	410.80	605.80	35.125		43.863	
Economische Wetenschappen	0.76	-0.08	45.61	10.99	4.156	1.001	463.60	267.00	34.373		12.447	
Computerwetenschappen en Informati- ca	0.71	0.37	41.33	12.17	6.606	1.945	1007.87		26.083		35.289	
Pedagogische Wetenschappen	0.68	0.09	40.90	12.95	4.037	1.279	715.50	129.53	17.061		26.739	
Godgeleerdheid	0.64	0.26	37.47	13.49	2.116	0.762	531.00		14.759		0.983	
Scheikunde (Fac. TW)	0.50	0.04	36.88	18.51	6.394	3.209	799.77		7.489		11.956	
Maatschappelijke Gezondheidszorg	0.50	-0.28	44.60	22.07	9.516	4.707	1168.74		2.481	5.197	8.645	
Bouwkunde en Mijnbouw	0.46	0.04	33.06	17.96	6.918	3.757	701.57		9.927		7.828	
Geologie en Geografie	0.42	0.11	38.16	22.21	5.016	2.919	415.80	133.00	19.424		10.261	
Tandheelkunde	0.27	0.29	49.79	36.26	9.935	7.235	626.94		4.976		6.789	

C. Departementen met 50 tot 75 personeelsleden

De resultaten van deze groep worden voorgesteld in Tabel 6. Het departement Elektrotechniek beschikt over een groot personeelsbestand en over een aanzienlijk budget werkingsmiddelen. Daarmee worden uitstekende onderwijs- maar voornamelijk onderzoeksinspanningen gerealiseerd. De totale onderzoeksinspanning van dit departement is tweemaal zo hoog als het tweede hoogste binnen deze groep.

Het departement Werktuigkunde maakt binnen deze groep gebruik van de grootste hoeveelheid inputs. Hiermee levert ze grote onderwijsinspanningen. De aangetrokken budgetten voor toegepast onderzoek zijn echter relatief laag. Dit is de oorzaak van de lage relatieve prestatiescore. De beleidsoptie voor een radiale verplaatsing naar de efficiënte grenslijn suggereert een gevoelige vermindering van personeel en werkingsmiddelen. Dit wordt trouwens bevestigd door het hoge afnemende schaaleffect van dit departement.

Het relatief minst goed presterende departement in deze studie is Lichamelijke Opvoeding. Voor aanzienlijke inputs liggen de onderwijsinspanning en prestaties op gebied van fundamenteel en toegepast onderzoek bijzonder laag. De tegenstelling met de prestaties van het relatief optimale departement Elektrotechniek zorgen voor de lage prestatiescore van Lichamelijke Opvoeding die reeds gecorrigeerd is voor het toenemende schaaleffect.

Globaal gezien bevinden de departementen in deze groep zich in een situatie van afnemende schaaleffecten.

D. Departementen met meer dan 75 personeelsleden

De resultaten van deze groep worden in Tabel 7 weergegeven. In tegenstelling tot de andere groepen zijn hier (bijna) alle prestatiescores 100%! De grootste departementen van de K.U.Leuven presteren dus allen uitstekend.

De twee departementen Toegepaste Economische Wetenschappen en Rechten danken hun hoge prestatiescore vooral aan hun onderwijsinspanning. Hun totale gegenereerde onderzoeksbudgetten zijn beduidend lager dan die van de andere departementen binnen deze groep. Vooral het departement Toegepaste Economische Wetenschappen, alhoewel nu reeds optimaal, kan daarenboven in de toekomst een standaard zetten indien de personeelsleden sterk aangemoedigd worden om meer onderzoeksfondsen te genereren. We mo-

TABEL 6
Onderzoekresultaten voor de grote departementen (50-75 personeelsleden)

DEPARTEMENTEN	Prestatie-score	Schaal-effect	Inputvermindering				Outputvermeerdering					
			Personeel		Werkings-middelen		Studenten		Fundamenteel Ond.		Toegepast Ond.	
			Huidig	Delta	Huidig	Delta	Huidig	Delta	Huidig	Delta	Huidig	Delta
Psychol., Soc. en Cult. Antropologie	1.00	-0.22	62.45		5.539		2003.40		48.157		12.413	
Electrotechniek	1.00	0.00	70.65		14.034		1606.19		100.712		51.022	
Biologie	0.79	-0.06	51.42	10.74	9.256	1.932	629.64	434.00	58.876		25.946	
Werktuigkunde (Mechanica)	0.65	-0.24	71.19	24.58	14.347	4.953	1902.32		22.538		14.391	23.877
Linguïstiek (Rom. en Germ. Fil.)	0.54	-0.08	67.20	30.71	7.348	3.358	1021.44		38.144		21.509	
Apotheker	0.52	-0.26	66.38	31.44	14.356	6.799	1555.95		18.629		1.703	25.559
Lichamelijke Opvoeding	0.23	0.22	65.35	50.00	9.167	7.014	702.78		2.628	3.502	2.913	

TABEL 7

Onderzoekresultaten voor de grootste departementen (>75 personeelsleden)

DEPARTEMENTEN	Prestatie-score	Schaal-effect	Inputvermindering				Outputvermeerdering					
			Personeel		Werkings-middelen		Studenten		Fundamenteel Ond.		Toegepast Ond.	
			Huidig	Delta	Huidig	Delta	Huidig	Delta	Huidig	Delta	Huidig	Delta
TEW., Handelsingenieur en Actuariële Wet.	1.00	-0.11	114.53		12.924		4216.32		7.982		5.140	
Natuurkunde	1.00	-0.03	95.17		11.203		661.32		131.716		11.362	
Scheikunde (Faculteit Wetenschappen)	1.00	-0.01	103.77		27.003		1124.64		167.079		15.957	
Toegepaste Biologische Wetenschappen	1.00	0.00	100.01		16.557		2947.79		102.157		174.77	
Geneeskunde, Fam. en Seks. Wet.	1.00	-0.25	325.36		67.056		6375.18		260.902		201.095	
Rechten en Notariaat	0.97	-0.89	105.86	3,39	12.233	0.392	3563.28		30.100		19.238	11.915

gen niet vergeten dat voor het onderzochte academiejaar 1991 - '92 de studentenaantallen in dit departement enorm hoog waren.

De departementen Scheikunde (Faculteit Wetenschappen) en Natuurkunde zijn dan weer veel meer onderzoeks- dan wel onderwijsgericht. Beide departementen leveren belangrijke inspanningen op het gebied van fundamenteel onderzoek.

De twee resterende departementen, Toegepaste Biologische Wetenschappen en Geneeskunde, Familiale en Seksuele Wetenschappen, zijn minder gepolariseerd in hun outputs. Ze verdelen hun middelen meer evenwichtig over zowel belangrijke onderwijs- als onderzoeksactiviteiten.

E. De schaaleffecten

Een vergelijking over de vier groepen heen leert dat naarmate de departementen vergroten er een overgang optreedt van toenemende naar afnemende schaaleffecten.

In deze studie meten we de inspanningen van een departement aan de hand van het gepresteerde onderwijs en de verzamelde onderzoeksfonds. Naar onze mening zal een groot departement het moeilijker hebben om bijkomende fondsen in te zamelen dan een kleiner departement gezien de omvang van de fondsen waarover ze nu reeds beschikt. Een toename aan de inputzijde (bijv. meer personeel) zal niet altijd resulteren in een evenredige toename aan de outputzijde. De bereidheid tot bijkomend subsidiëren wordt kleiner eens een bepaalde financieringsgrens overschreden wordt. Er treden dan afnemende schaaleffecten op. Kleinere departementen hebben het wellicht moeilijker om een vergroting aan de inputzijde te realiseren, maar eens deze tot stand gebracht zal een vermeerdering aan de outputzijde relatief makkelijker zijn.

V. EFFICIENTIE EN EFFECTIVITEIT

Bij prestatiemetingen, zoals het onderwerp van deze studie, is er in de wetenschappelijke literatuur steeds het wederkerende debat over het onderscheid tussen efficiëntie en effectiviteit. We gaan hier ook verder op deze discussie in.

Efficiëntie wordt gedefiniëerd als de mate waarin een organisatie de activiteiten die ze doet uitstekend uitvoert. Het is deze efficiëntie die de DEA techniek meet. Immers, door elk departement de vrije

keuze te laten in het kiezen van input - en outputgewichten laten we ze bij implicatie ook vrij deze activiteiten te selecteren waarin ze relatief het beste presteren. Hierbij wordt geen oordeel geveld over de activiteiten die de organisatie gekozen heeft *niet* uit te voeren maar wel zou moeten uitvoeren gegeven een opdrachtsverklaring. Bijvoorbeeld, voor het departement Toegepaste Economische Wetenschappen (TEW) lezen we in Tabel 7 dat er gezien het enorme studenten-aantal een belangrijke onderwijsinspanning wordt geleverd met relatief gering personeel en werkingsmiddelen maar ook dat de inspanning op het vlak van het aantrekken van fondsen voor toegepast en fundamenteel onderzoek relatief gering is. In Tabel 8 hebben we de gekozen optimale input - en outputgewichten voor dit departement weergegeven. Het is duidelijk dat beide inputs belangrijke gewichten krijgen maar voor wat de outputs betreft wordt het volledige gewicht op de onderwijsinspanning gepolariseerd. Dit departement is dus een type voorbeeld van een organisatie die een relatieve prestatiescore van 100% haalt door enkel een groot gewicht toe te kennen aan één van haar opdrachten, althans gedurende het beschouwde academiejaar. Hogervermelde discussie gaat over deze observatie: indien een organisatie verscheidene opdrachten moet vervullen moet ze ook haar inspanning verdelen over deze opdrachten; ze kan niet als 100% efficiënt worden beschouwd indien ze ook maar één opdracht relatief minder uitvoerd.

Omwille van deze reden wordt het begrip effectiviteit geïntroduceerd als de mate waarin een organisatie al haar doelstellingen als geheel realiseert. Effectiviteit resulteert uit de idee dat een organisatie

TABEL 8
*Prestatiescore en input- en outputgewichten voor het departement
Toegepaste Economische Wetenschappen*

Prestatiescore	1
Gewichten	
Input 1 : Personeel	0.00790
Input 2 : Werkingsmiddelen	0.00735
Output 1 : Studenten	0.00263
Output 2 : Fundamenteel Onderzoek	ϵ
Output 3 : Toegepast Onderzoek	ϵ

haar inspanningen meer evenwichtig moet verdelen over haar verschillende opdrachten. Een beste organisatie in een groep is deze die relatief efficiënt is over alle opdrachten als geheel beschouwd. Alhoewel de DEA techniek efficiëntie meet kunnen we door een bijzonder eenvoudige uitbreiding ook een beeld vormen van de effectiviteit van organisaties. Deze uitbreiding realiseren we als volgt: in plaats van volledige vrijheid te verlenen bij de keuze van de gewichten laten we nog enkel vrijheid toe binnen bepaalde grenzen. De wegingsfactoren moeten nu gekozen worden zo dat elke individuele wegingsfactor hoogstens en minstens bepaalde fracties van de som van de gelijkaardige wegingsfactoren bedraagt. Mathematisch voegen we volgende beperkingen aan het DEA model (2.1) - (2.3) voor departement k toe:

$$u_{sk} \leq \alpha * \left(\sum_{t=1}^2 u_{tk} \right) \quad s = 1, 2 \quad (5.1)$$

$$u_{sk} \geq \beta * \left(\sum_{t=1}^2 u_{tk} \right) \quad s = 1, 2 \quad (5.2)$$

$$v_{rk} \leq \gamma * \left(\sum_{t=1}^3 v_{tk} \right) \quad r = 1, 2, 3 \quad (5.3)$$

$$v_{rk} \geq \delta * \left(\sum_{t=1}^3 v_{tk} \right) \quad r = 1, 2, 3 \quad (5.4)$$

Ongelijkheden (5.1) en (5.3) bepalen dat elk individueel input- respectievelijk outputgewicht hoogstens fracties α respectievelijk γ van de som van de input- respectievelijk outputgewichten mogen bedragen. De ongelijkheden (5.2) en (5.4) duiden aan dat elk individueel input- respectievelijk outputgewicht minstens fracties β respectievelijk δ van de som van de input- respectievelijk outputgewichten moeten zijn. Binnen de grenzen opgelegd door deze fracties blijft de vrije keuze echter gewaarborgd. Aldus bekomen we dat de departementen geen enkele opdracht als dominerend mogen kiezen en dat alle opdrachten in rekening moeten gebracht worden.

Daarenboven laten ongelijkheden (5.1) - (5.4) toe om een gevoeligheidsanalyse door te voeren waarbij we onderzoeken hoe de efficiëntiescores zullen evolueren als de beperkingen steeds sterker aangehaald worden en aldus de vrije keuzemogelijkheid steeds meer gereduceerd wordt. Daartoe hebben we vijf mogelijke gevallen bestudeerd, in Tabel 9 weergegeven, voor steeds meer beperkende waar-

TABEL 9

Vijf gevallen met toenemende beperking van de vrije keuzemogelijkheid der gewichten

		Geval 0	Geval 1	Geval 2	Geval 3	Geval 4
Inputfractie	α	1.00	0.90	0.80	0.70	0.60
Inputfractie	β	0.00	0.10	0.20	0.30	0.40
Outputfractie	γ	1.00	0.70	0.60	0.50	0.40
Outputfractie	δ	0.00	0.10	0.15	0.20	0.25

den van de fracties α , β en γ , δ . Het basisgeval, met Geval 0 aangeduid, zijn die waarden voor de fracties α , β en γ , δ die de resultaten van de DEA analyse zonder de bijkomende ongelijkheden (5.1) - (5.4), zoals in sectie 4 besproken, weergeven; Geval 4 is dan het meest beperkende geval.

In Tabel 10 hebben we voor het departement Toegepaste Economische Wetenschappen de prestatiescores en de input- en outputgewichten voor de vijf verschillende gevallen weergegeven. We bemerken dat naarmate de vrije keuzemogelijkheid van de wegingsfactoren afneemt van Geval 0 tot Geval 4, zoals verwacht, het relatief belang

TABEL 10

Prestatiescore en input- en outputgewichten voor het departement Toegepaste Economische Wetenschappen voor de verschillende gevallen

	Geval 0	Geval 1	Geval 2	Geval 3	Geval 4
Prestatiescore	1	1	1	0.97	0.80
Gewichten					
Input 1 : Personeel	0.00790	0.00433	0.00602	0.00691	0.00747
Input 2 : Werkingsmiddelen	0.00735	0.03900	0.02406	0.01613	0.01120
Output 1 : Studenten	0.00263	0.00982	0.00713	0.00529	0.00201
Output 2 : Fundamenteel Onderzoek	ε	0.00140	0.00178	0.00317	0.00176
Output 3 : Toegepast Onderzoek	ε	0.00280	0.00297	0.00211	0.00125

van het gewicht op de onderwijsoutput afneemt en dit van de wegingsfactoren op fundamenteel en toegepast onderzoek relatief toeneemt tot er inderdaad een daling van de prestatiescore optreedt vanaf Geval 3. Het is duidelijk dat Toegepaste Economische Wetenschappen in het beschouwde academiejaar relatief minder heeft gepresteerd op het vlak van het aantrekken van onderzoeksmiddelen en dus niet als 100% efficiënt kan aangezien worden. Merken we overigens nog op dat naarmate de beperkingen op de gewichten versterken, het gewicht op de werkingsmiddeleninput sterk het gewicht op de personeelsinput gaat domineren. Blijkbaar zijn de gealloceerde werkingsmiddelen aan dit departement relatief laag zodat dit departement verkiest aan deze input een groot belang te hechten om een zo goed mogelijke prestatiescore te behalen.

In de Tabellen 11 tot 14 geven we de prestatiescores weer voor alle departementen gegroepeerd volgens personeelsaantal zoals in sectie IV, voor de bestudeerde vijf gevallen. We concluderen dat er uit de oorspronkelijke groep van 13 best presterenden uiteindelijk maar 6 departementen zijn die zowel efficiënt als effectief zijn. We laten een gedetailleerde interpretatie over aan de lezer. We willen echter nog verduidelijken dat alhoewel voor de meeste departementen de prestatiescores gevoelig dalen met toenemende beperkingen op de keuzevrijheid der gewichten er een kleine groep departementen zijn voor wie de prestatiescores robuust blijken, zoals bijvoorbeeld voor de departementen Kommunikatiewetenschappen en Computerwetenschappen en Informatica. Deze departementen leveren ons inziens een goede prestatie op *alle* opdrachten hen opgelegd zonder daarom relatief de beste te zijn.

TABEL 11

Prestatiescores voor de kleine departementen voor de verschillende gevallen

	Geval 0	Geval 1	Geval 2	Geval 3	Geval 4
Criminologie	1	0.93	0.71	0.60	0.50
Geschiedenis	1	1	1	1	1
Motorische Revalidatie en Kinesithérapie	1	1	1	1	1
Kerkelijk Recht	1	1	1	1	1
Latijn en Grieks	0.93	0.63	0.53	0.46	0.40
Kommunikatiewetenschappen	0.90	0.90	0.90	0.88	0.84
Oriëntalistiek	0.79	0.68	0.64	0.61	0.60
Archeologie en Kunstwetenschappen	0.78	0.70	0.64	0.60	0.57
Politieke Wetenschappen	0.61	0.59	0.57	0.55	0.51

TABEL 12

Prestatiescores voor de middelgrote departementen voor de verschillende gevallen

	Geval 0	Geval 1	Geval 2	Geval 3	Geval 4
Wijsbegeerte	1	1	1	1	1
Architectuur en Ruimtelijke Ordening	1	1	1	0.96	0.89
Sociologie	0.98	0.90	0.75	0.66	0.56
Wiskunde	0.84	0.80	0.76	0.74	0.72
Materiaalkunde	0.78	0.69	0.65	0.61	0.55
Economische Wetenschappen	0.75	0.56	0.48	0.43	0.40
Computerwetenschappen en Informatica	0.71	0.71	0.71	0.70	0.69
Pedagogische Wetenschappen	0.68	0.65	0.61	0.58	0.54
Godgeleerdheid	0.64	0.45	0.41	0.38	0.36
Scheikunde (Fac. TW)	0.50	0.50	0.50	0.49	0.47
Maatschappelijke Gezondheidszorg	0.50	0.50	0.50	0.49	0.48
Bouwkunde en Mijnbouw	0.46	0.46	0.46	0.45	0.44
Geologie en Geografie	0.42	0.39	0.38	0.36	0.35
Tandheelkunde	0.27	0.27	0.27	0.27	0.26

TABEL 13

Prestatiescores voor de grote departementen voor de verschillende gevallen

	Geval 0	Geval 1	Geval 2	Geval 3	Geval 4
Psychol., Soc. en Cult. Antropologie	1	1	0.93	0.88	0.84
Electrotechniek	1	1	0.92	0.85	0.78
Biologie	0.79	0.72	0.65	0.58	0.53
Werktuigkunde (Mechanica)	0.65	0.64	0.63	0.60	0.57
Linguïstiek (Rom. en Germ. Fil.)	0.54	0.50	0.47	0.46	0.45
Apotheker	0.52	0.51	0.50	0.48	0.46
Lichamelijke Opvoeding	0.23	0.23	0.23	0.23	0.22

TABEL 14

Prestatiescores voor de grootste departementen voor de verschillende gevallen

	Geval 0	Geval 1	Geval 2	Geval 3	Geval 4
TEW., Handelsingenieur en Actuariële Wet.	1	1	1	0.97	0.80
Natuurkunde	1	0.93	0.71	0.57	0.46
Scheikunde (Faculteit Wetenschappen)	1	0.92	0.76	0.63	0.52
Toegepaste Biologische Wetenschappen	1	1	1	1	1
Geneeskunde, Fam. en Seks. Wet.	1	1	1	1	1
Rechten en Notariaat	0.97	0.95	0.94	0.91	0.79

VII. BESLUIT

In deze studie hebben we de relatieve prestaties van de verschillende departementen van de K.U.Leuven gemeten. Voor relatief niet-optimaal presterende departementen geven we ook een beleidsalternatief om de prestaties te verbeteren. Daarvoor werd de DEA techniek gebruikt, d.i. een niet-parametrische (er worden geen veronderstellingen gemaakt omtrent het functioneel verband tussen inputs en outputs) en deterministische benadering met als doel een omhullende grenslijn te bepalen van best presterende ("best practice") departementen.

Gegeven het delicaat karakter van prestatiemeting is het van zeer groot belang om een zorgvuldige keuze te maken van de input- en outputfactoren, een keuze waarover de beleidsmensen zich kunnen akkoord verklaren.

Het beleidsalternatief dat wordt gesuggereerd om de prestaties van relatief niet-efficiënte departementen te verbeteren is uiteraard ook van groot belang. In dit onderzoek werd enkel gebruik gemaakt van de zogenaamde radiale verschuiving naar de efficiënte grenslijn toe. Dit resulteert niet altijd in realistische opties omdat de graad van manipuleerbaarheid van inputs en outputs van elk departement verschillend is. Verder onderzoek is hier dan ook aangewezen.

We zijn ook verder ingegaan op het verband tussen efficiëntie en effectiviteit. Met een eenvoudige uitbreiding van het model blijkt de DEA techniek geschikt om effectiviteitsmetingen uit te voeren.

De DEA techniek biedt vele mogelijkheden; nieuwe toepassingen en uitbreidingen liggen voor de hand. Om ons tot het onderwerp van deze studie te beperken suggereren we een meerperioden analyse. Als men over input- en outputgegevens beschikt voor verscheidene academiejaren, dan wordt het mogelijk de *evolutie* te bestuderen in de prestaties van de departementen. Ook een uitbreiding naar de inter-universitaire dimensie behoort tot de mogelijkheden. Boeiend onderzoek zou een DEA studie zijn waarbij de departementen van alle Vlaamse universiteiten worden beschouwd. Een alternatief bestaat erin de prestaties te vergelijken van alle instellingen die universitair onderwijs verstrekken in een bepaalde discipline zoals bijvoorbeeld een vergelijkende prestatiestudie van de departementen Toegepaste Economische Wetenschappen van alle Vlaamse universiteiten en hogescholen.

NOTEN

1. We verwijzen de lezer naar bovenvermelde publikatie voor de technische details die we hier achterwege laten om de leesbaarheid niet onnodig te verzwaren.

REFERENTIES

- Banker, R.D., Charnes, A. and W.W. Cooper, 1984, Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis, *Management Science* 30, 9, 1078-1092.
- Farrell, M.J., 1957, The Measurement of Productive Efficiency, *Journal of the Royal Statistical Society* 120, 253-281.
- Charnes, A., Cooper, W.W. en E. Rhodes, 1978, Measuring the Efficiency of Decision Making Units, *European Journal of Operations Research* 2, 6, 429-444.
- Charnes, A. Cooper, W.W. en E. Rhodes, 1979, Corrections: Measuring Efficiency of Decision Making Units, *European Journal of Operations Research* 3, 4, 339-340.
- Charnes, A. Cooper, W.W. en E. Rhodes, 1981, Evaluating Program and Managerial Efficiency: an Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through, *Management Science* 27, 6, 668-691.
- Cunningham, K. and L. Schrage, 1992, LINGO: an Optimization Modeling Language, (LINDO Systems, Chicago).
- Fried, H.O., Lovell, C.A.K. en B. Schmidt, 1993, The Measurement of Productivity and Efficiency, (Oxford Press, Oxford).
- Norman, M. en B. Stoker, 1991, Data Envelopment Analysis: the Assessment of Performance, (Wiley, Chichester).
- Tulkens, H., 1993, On FDH Efficiency Analysis: Some Methodological Issues and Applications to Retail Banking, Courts and Urban Transit, *The Journal of Productivity Analysis* 4, 183-210.